



URZĄD
PATENTOWY
PRL

Patent dodatkowy
do patentu nr

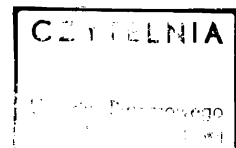
Int. Cl.³ G05D 7/00
G01F 13/00

Zgłoszono: 21.02.78 (P. 204790)

Pierwszeństwo:

Zgłoszenie ogłoszono: 19.11.79

Opis patentowy opublikowano: 30.09.1983



Twórca wynalazku: Ignacy Zawicki

Uprawniony z patentu: Polska Akademia Nauk, Instytut Biocybernetyki
i Inżynierii Biomedycznej
Warszawa (Polska)

Sposób sterowania dozownika substancji płynnych oraz sterowany dozownik substancji płynnych

Przedmiotem wynalazku jest sposób sterowania za pomocą sygnału elektrycznego dozownika substancji płynnych przeznaczonego zwłaszcza do dozowania leków oraz sterowany dozownik substancji płynnych.

Znane są dozowniki płynów działające jako elektrolityczne pompy infuzyjne, w których napęd stanowi ciśnienie gazów, najczęściej wodoru i tlenu powstających podczas elektrolizy wodnego roztworu elektrolitu. Zawierają one zbiornik, w którym znajduje się dozowana ciecz np. insulina. W komorze między zbiornikiem cieczy dozowanej a obudową znajduje się elektrolit, np. KOH, w którym zanurzone są dwie elektrody. Z chwilą załączenia prądu do elektrod wydzielają się na nich gazy: tlen na elektrodzie dodatniej i wodor na elektrodzie ujemnej, które wywierając ciśnienie na ścianki zbiornika powodują wypływ cieczy poprzez kapilarę na zewnątrz. Sposób sterowania pompy polega na zmianie natężenia prądu zasilającego elektrody, jest on jednak mało dokładny i w wielu przypadkach nie wystarczający, gdyż nawet po wyłączeniu prądu prędkość wypływu dozowanej substancji zmniejsza się stosunkowo wolno na skutek istniejącego w dalszym ciągu nadciśnienia gazów.

Znane są też pompy infuzyjne wykorzystujące ciśnienie par nasyconych substancji. W tego typu konstrukcjach szybkość wypływu dozowanej cieczy może być z góry zadana jednakże sterowanie ją na drodze elektrycznej nie jest możliwe.

Istota sposobu sterowania dozownika płynów według wynalazku polega na tym, że elektrody łączy się z źródłem zasilania o odwrotnej biegunowości niż w procesie elektrolizy. Następuje wówczas w obecności katalizatora platynowego lub palladowego reakcja łączenia wodoru i tlenu umożliwiające regulację ciśnienia a więc i wydatku dozownika.

Odmiana sposobu sterowania polega na tym, że elektrody łączy się ze sobą zewnętrzną opornością i do regulacji ciśnienia stosuje się reakcję elektrochemicznego utleniania wodoru.

Dozownik do stosowania sposobu według wynalazku posiada komorę napędu podzieloną porowatą lub jonowymienną przegrodą na dwie części, które wypełnione są gąbczastymi wkładkami z elektrolitem. Na powierzchni wkładki umieszczone są elektrody a w przestrzeni między obudową dozownika a elastyczną ścianką zbiornika dozowanej cieczy umieszczony jest katalizator.

Odmiana dozownika według wynalazku posiada elastyczny przewód umieszczony w obudowie podzielonej porowatą przegrodą na dwie komory. W każdej komorze umieszczona jest gąbczasta wkładka z

elektrolitem zaopatrzona w elektrody. Gdy elastyczny przewód jest dwustronnie otwarty, może on spełniać rolę zaworu redukcyjnego.

Przedmiot wynalazku zostanie bliżej objaśniony w oparciu o rysunek, na którym fig. 1 przedstawia pionowy przekrój dozownika, a fig. 2 — odmianę dozownika spełniającą również funkcję zaworu redukcyjnego, w przekroju osiowym.

Dozownik składa się z dwóch komór. W komorze ograniczonej 3-częściową obudową 1a, 1b, 1c mieści się zbiornik cieczy składający się z mieszkań 7a i 7b wykonanych z tworzywa metalizowanego na zewnątrz. Zbiornik cieczy napelniany jest po wykręceniu korka 8. Kapilara 9 wbudowana w korek 8 stanowi wylot dozownika. Komora napędu mieści się w części 2 obudowy. Komora ta rozdzielona jest na dwie części przez porowatą przegrodę 4, zawiera wkładki 3a i 3b z tworzywa gąbczastego, które są zbiornikiem elektrolitu np. KOH. Na powierzchni wkładek gąbczastych znajdują się elektrody: anoda 5 i katoda 6, wykonane w postaci siatek lub płytek porowatych. Do sterowania wydatkiem dozowanej cieczy wykorzystuje się spontaniczną reakcję łączenia się wodoru z tlenem w obecności katalizatora platynowego lub palladowego. W przestrzeni ograniczonej ściankami wewnętrznymi obudowy i ściankami zewnętrznymi zbiorników cieczy 7a i 7b umieszczony jest katalizator Pt lub Pd. Może też on być naniesiony na ścianki obudowy lub zbiornika.

Elektrody 5 i 6 wykonane z Ni lub Fe a zewnętrzna ich płaszczyzna może również być pokryta katalizatorem. Po dołączeniu do elektrod prądu stałego, wydzielające się przy elektrodach gazy wywierają ciśnienie na zbiornik cieczy 7a, 7b powoduje jej wpływ przez kapilarę 9. Z chwilą zmiany biegunowości elektrod, tlen wydziela się do przedziału gdzie dotychczas wydziela się wodór i odwrotnie. W obecności katalizatora gazy te łączą się z sobą a powstająca woda wchłaniana jest przez strukturę gąbczastą wkładek 3a, 3b. Ciśnienie wywierane na zbiornik cieczy maleje i prędkość wypływu cieczy zmniejsza się a nawet jest możliwe działanie ssące pompy.

Odmiana sposobu sterowania prędkością wypływu cieczy polega na wykorzystaniu zasady działania paliwowego ogniwa wodorowo-tlenowego. Wydzielone podczas działania tłoczącego gazy: wodór i tlen stanowią odpowiednio paliwo i utleniacz. Elektrody siatkowe lub porowane wykonane są odpowiednio: tlenowa z Ag, Pt lub Pd a elektroda wodorowa z Ni, Pt lub Pd. Po połączeniu elektrod za pośrednictwem zewnętrznej oporności następuje elektrochemiczne łączenie wodoru i tlenu, przy czym końcowym produktem reakcji jest woda. Przez zmianę oporności łączących elektrody wpływa się na zmianę ciśnienia wywieranego na zbiornik cieczy czyli na prędkość jej wypływu.

Odmiana dozownika stosującego do sterowania sposoby według wynalazku, który to dozownik może jednocześnie pełnić funkcję sterowanego elektrycznie elektrochemicznego zaworu redukcyjnego pokazana jest na fig. 2 rysunku.

W cylindrycznej obudowie umieszczony jest elastyczny przewód 7c, 7d o przekroju owalnym, przez który przepływa dozowana ciecz. Wnętrze obudowy podzielone jest za pomocą przegrody porowatej 4 na dwie komory 10a i 10b. W każdej komorze umieszczona jest gąbczasta wkładka z elektrolitem 3a, 3b. Na powierzchni wkładek 3a, 3b dokoła przewodu 7c, 7d umieszczone są elektrody 5 i 6. Wydzielające się podczas procesu elektrolizy gazy powodują zmniejszanie przekroju wewnętrznego przewodu redukując tym samym przepływ cieczy. Sterowanie otwieraniem zaworu następuje poprzez zmianę biegunowości elektrod, bądź też przez połączenie z sobą elektrod za pomocą opornika.

Przez zastąpienie końcówki 8a dnem 8c otwartej rurki 7c zbiornikiem elastycznym 7e oraz zastąpieniu elementu 8b elementem z kapilarą 8d zawór redukcyjny przekształca się w sterowany dozownik płynu.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób sterowania dozownika substancji płynnych, w którym napęd stanowi ciśnienie gazów powstających podczas elektrolizy, **znamienny tym**, że do zmniejszenia wydatku dozowanej cieczy zmienia się biegunowość elektrod i do regulacji ciśnienia stosuje się reakcję łączenia wodoru i tlenu w obecności katalizatora platynowego lub palladowego.

2. Sposób sterowania dozownika substancji płynnych, w którym napęd stanowi ciśnienie gazów powstających podczas elektrolizy, **znamienny tym**, że do zmniejszenia wydatku dozowanej cieczy elektrody łączą się z sobą zewnętrzną opornością i do regulacji ciśnienia stosuje się reakcję elektrochemicznego utleniania wodoru.

3. Sterowany dozownik substancji płynnych, zawierający pojemnik z elektrolitem z umieszczonymi w nim elektrodami oraz zbiornik dozowanej cieczy połączony z kapilarą, **znamienny tym**, że w przestrzeni między ścianką zewnętrzną zbiornika cieczy składającego się z mieszkań (7a), (7b) a ścianką wewnętrzną obudowy (1a), (1b), umieszczony jest katalizator, przy czym komora napędu podzielona jest porowatą lub

jonowymienną przegrodą (4) na dwie części (3a) i (3b) wypełnione gąbczastymi wkładkami z elektrolitem a na powierzchni wkładek umieszczone są elektrody (5) i (6).

4. Sterowany dozownik substancji płynnych, zawierający pojemnik z elektrolitem z umieszczonymi w nim elektrodami oraz zbiornik dozowanej cieczy połączony z kapilarą, **znamienny tym**, że posiada elastyczny zbiornik (7e) umieszczony w obudowie podzielonej przegrodą porowatą (4) na dwie komory (10a), (10b) przy czym w każdej komorze umieszczona jest gąbczasta wkładka z elektrolitem (3a), (3b) zaopatrzona w elektrody (5) i (6).

5. Sterowany dozownik według zastrz. 4, **znamienny tym**, że przewód elastyczny (7c), (7d) jest dwustronnie otwarty i dozownik spełnia rolę zaworu redukcyjnego.

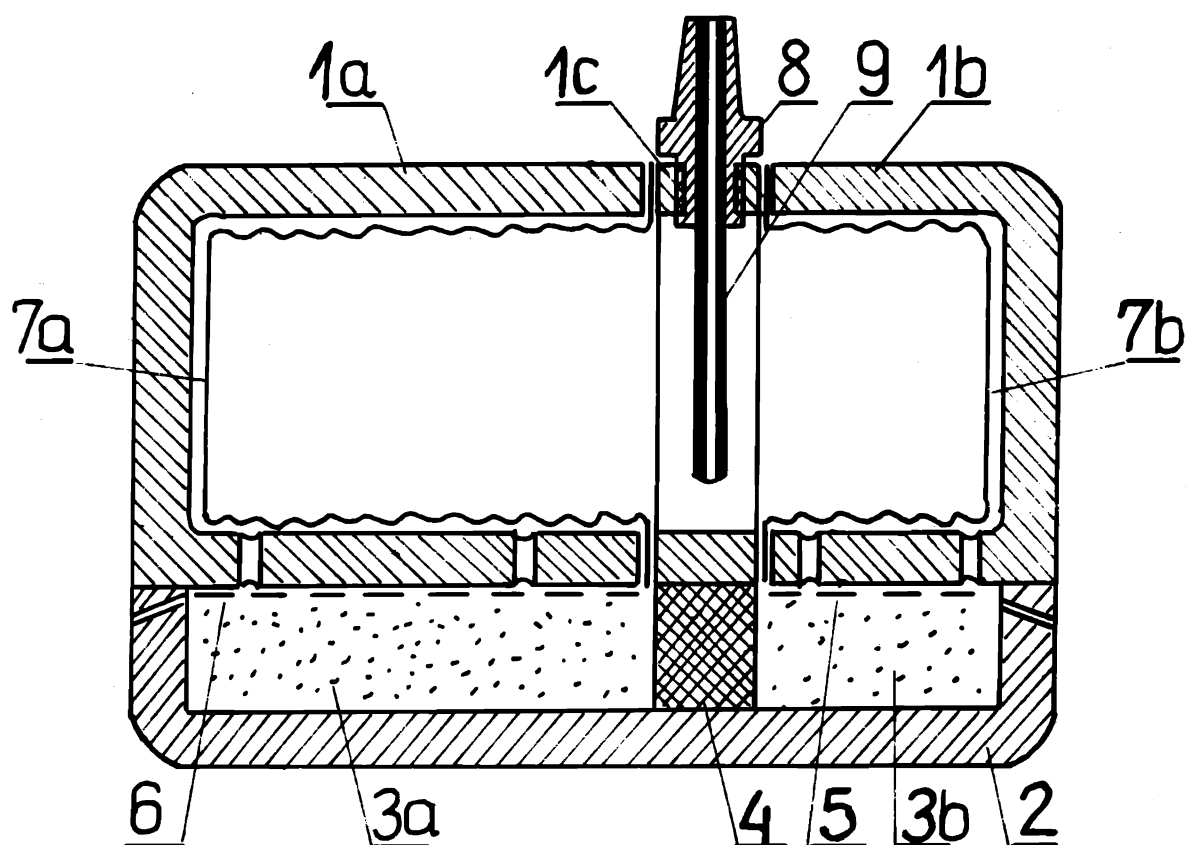


Fig. 1

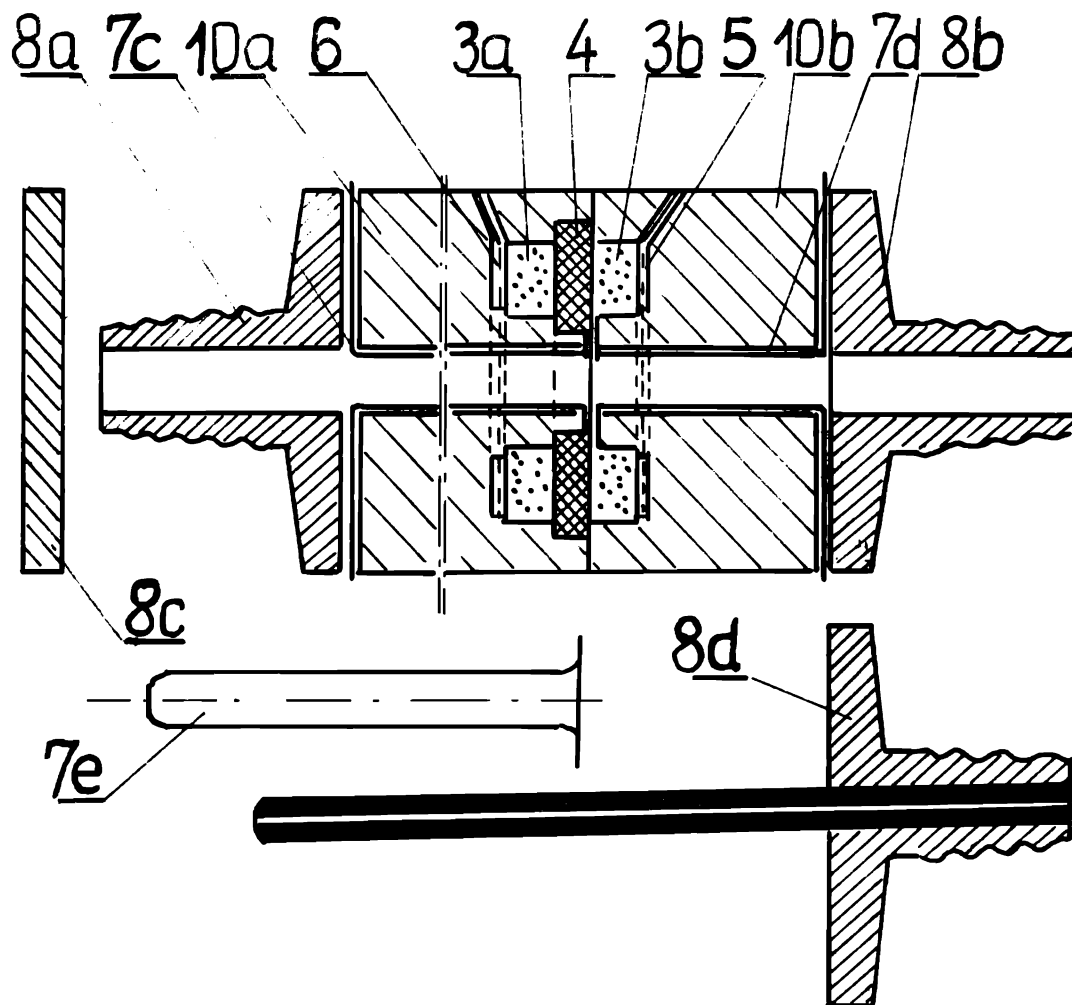


Fig. 2